

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-216111

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月10日

(51) Int. Cl. [°]	識別記号	F I
A 6 1 B 1/04	3 7 2	A 6 1 B 1/04 3 7 2
1/06		1/06 C
G 0 2 B 23/24		G 0 2 B 23/24 B

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-22147

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月3日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 宮永 博文

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 此村 優

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 笹川 克義

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

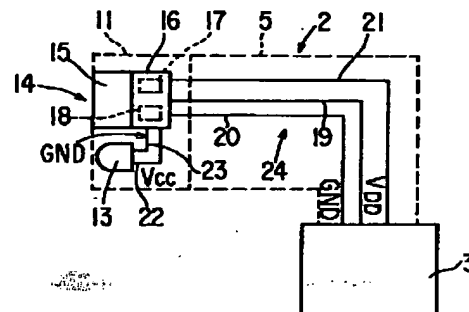
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【要約】

【課題】本発明は、内視鏡先端に照明用光源を実装する際に、挿入部内の信号線の数減らすことができ、内視鏡挿入部の細径化を図ることができる内視鏡を提供することを最も主要な特徴とする。

【解決手段】管腔内に挿入される挿入部5の先端部11に撮像ユニット16を備えた観察手段14およびLED13を設け、撮像ユニット16内のCCD17用の電力供給線19、20およびLED13用の電力供給線22、23の一部を共有化した導電線共有化手段24を設けたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 管腔内に挿入される挿入部の先端部に撮像ユニットを備えた観察手段および発光素子からなる照明手段を設け、

上記撮像ユニット内の電気回路用の導電線および上記発光素子用の導電線の少なくとも一部を共有化した導電線共有化手段を設けたことを特徴とする内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は管腔内に挿入される挿入部の先端部に撮像ユニットを備えた観察手段および内視鏡観察時の照明用の光源を備え、工業用、或いは医療用に使用される内視鏡に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、図8に示すように内視鏡aにおける挿入部bの先端部cに対物光学系dと撮像ユニットeを備えた観察手段fが配設されるとともに、内視鏡観察時の照明用の光源としてランプgが配設された構成の内視鏡aが知られている。このように挿入部bの先端部cに照明用の光源としてランプgが配設されている場合には内視鏡aの挿入部b内にランプ専用の電力供給線hが配設されている。この電力供給線hの基端部は内視鏡aのユニバーサルコードの先端に配設されたコネクタに接続されている。そして、カメラコントロールユニットi等の筐体に接続されたコネクタおよびランプ専用の電力供給線hを介してランプgへの電力供給を行うようになっている。なお、図8中で、参照符号jは撮像ユニットeへの電力供給線、kは撮像ユニットeへの信号入力線および信号出力線である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来構成のものにあっては内視鏡aの先端部cに照明用光源であるランプgを実装する際に、ランプgへの電力供給を行うランプ専用の電力供給線hが必要であり、これを内視鏡aの挿入部b内に配設しているため、内視鏡aの挿入部bの細径化が難しい問題がある。

【0004】 本発明は上記事情に着目してなされたもので、その目的は、内視鏡先端に照明用光源を実装する際に、挿入部内の信号線の数を減らすことができ、内視鏡挿入部の細径化を図ることができる内視鏡を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は管腔内に挿入される挿入部の先端部に撮像ユニットを備えた観察手段および発光素子からなる照明手段を設け、上記撮像ユニット内の電気回路用の導電線および上記発光素子用の導電線の少なくとも一部を共有化した導電線共有化手段を設けたことを特徴とする内視鏡である。そして、導電線共有化手段によって撮像ユニット内の電気回路用の導電線および発光素子用の導電線の少なくとも一部を共有化し

たことにより、内視鏡先端に照明用光源を実装する際に、挿入部内の信号線の数を減らすようにしたものである。

【0006】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の第1の実施の形態を図1乃至図3を参照して説明する。図1は本実施の形態の内視鏡システム1を示すものである。本実施の形態の内視鏡システム1には、図1に示す通り、観察対象物の映像を捕らえるための例えば工業用の電子内視鏡装置2と、この内視鏡装置2より出力される電気信号を映像信号に変換するビデオプロセッサ3と、このビデオプロセッサ3からの映像信号を表示するモニタ4と、が設けられている。

【0007】 また、内視鏡装置2には、観察対象物内に挿入する細長い挿入部5が設けられている。この挿入部5の基端部には内視鏡装置2の操作を行う手元側の操作部6が連結されている。さらに、操作部6にはユニバーサルコード7の一端部が連結されている。このユニバーサルコード7の他端部にはコネクタ8が連結されている。そして、ユニバーサルコード7の他端部はこのコネクタ8を介してビデオプロセッサ3に着脱可能に連結されている。

【0008】 また、挿入部5は、操作部6より延出された屈曲自在な細長い軟性部9と、この軟性部9より先端側に配置され、挿入部5の軸芯線に対して互いに直交する4方向に湾曲自在なフレキシブル性を有する湾曲部10と、この湾曲部10よりさらに先端側に配置された先端部11と、から構成されている。

【0009】 また、操作部6には例えば上下方向湾曲操作および左右方向湾曲作用の各アングルノブ12が装着されている。これら2つのアングルノブ12は操作部6に対して回動自在に支持されている。さらに、各アングルノブ12には挿入部5内に挿通されている図示しない操作ワイヤの一端部が連結されている。各操作ワイヤの他端部は先端部11に連結されている。そして、アングルノブ12の回動により操作ワイヤが引き操作される。このとき、操作ワイヤが先端部11を引くことで、湾曲部10が湾曲し、先端部11の方向を定めることができる。

【0010】 また、先端部11には、図2に示す通り、観察対象物を照明するための照明手段としてLED（半導体発光素子）13が配設されているとともに、観察手段14が配設されている。ここで、本実施の形態のLED13は白色LEDによって形成されている。この白色LEDは例えばInGaP系青色LEDと蛍光体とを組み合わせることで、RGBの3チップを使わずに単一チップで白色を実現したものである。

【0011】 また、観察手段14には観察対象物を結像する対物光学系15と、この対物光学系15の後端に配設されている撮像ユニット16とが設けられている。こ

の撮像ユニット16には、対物光学系15によって結像された像を電気信号に変換するCCD（固体撮像素子）17およびDC/DCコンバーター18等が装着されている。

【0012】さらに、内視鏡装置2の挿入部5内にはCCD17に電力供給を行う2本の電力供給線（導電線）19、20と、CCD17への駆動信号を発信するとともにCCD17からの電気信号（出力信号）を受信するCCD信号線21とが配設されている。ここで、CCD17の2本の電力供給線19、20のうちの一方の電力供給線20はアース用のGND線になっている。

【0013】なお、CCD17の2本の電力供給線19、20およびCCD信号線21の基端部側は内視鏡装置2の挿入部5内および操作部6内、ユニバーサルコード7内を順次介してビデオプロセッサ3に接続されている。

【0014】また、DC/DCコンバーター18は図3に示すように2本の電力供給線19、20に対してCCD17と並列に接続されている。さらに、このDC/DCコンバーター18にはLED13への電力供給を行う2本の電力供給線（導電線）22、23が接続されている。ここで、LED13の2本の電力供給線22、23のうちの一方の電力供給線23はアース用のGND線になっている。すなわち、CCD17へ電源を供給する2本の電力供給線19、20（VDD、GND）のうちVDDである一方の電力供給線19とLED13のアノード側配線（電力供給線22）であるVCCとを同じラインとし、LED13のカソード側配線（電力供給線23）であるGNDをCCD17のGND側の電力供給線20と同じラインとしたものである。

【0015】そして、ビデオプロセッサ3から2本の電力供給線19、20を経てCCD17に電力供給が行われるとともに、2本の電力供給線19、20、DC/DCコンバーター18および2本の電力供給線22、23を経てLED13への電力供給が行われるようになっている。これにより、内視鏡装置2の挿入部5内の2本の電力供給線19、20によって撮像ユニット16内の電気回路用の導電線およびLED13用の導電線の少なくとも一部を共有化した導電線共有化手段24が構成されている。すなわち、撮像ユニット16内のCCD17の駆動用電源とLED13用の電源とを共有化している。

【0016】また、内視鏡装置2の操作部6にはビデオプロセッサ3を遠隔操作可能なスイッチ25が設けられている。そして、このスイッチ25によってビデオプロセッサ3を遠隔操作してLED13の発光を制御できるようになっている。

【0017】次に、上記構成の作用について説明する。本実施の形態では内視鏡システム1を、管路等の内部の観察に使用する場合、まず、ビデオプロセッサ3から2

本の電力供給線19、20、DC/DCコンバーター18および2本の電力供給線22、23を順次介してLED13に電力が供給される。これにより、LED13が発光されて観察領域が照明される。このとき同時に、2本の電力供給線19、20を介してCCD17に電力が供給され、CCD17が駆動される。これにより、対物光学系15に入射される反射光（観察領域の観察画像）がCCD17で電気信号に変換される。

【0018】また、CCD17から出力される電気信号は、CCD信号線21を介してビデオプロセッサ3に入力される。そして、このビデオプロセッサ3で画像信号に変換されたのち、モニタ4に出力され、内視鏡装置2による観察領域の観察画像がモニタ4の画面に表示される。

【0019】これにより、観察者は、内視鏡装置2の挿入部5を管路等の内部に挿入する際に、モニタ4の画像を観察しながらアングルノブ12を操作して先端部11の方向を決めつつ先端部11を管路等の内部に押し込み、先端部11を目的の観察対象物（位置）まで送ることができる。

【0020】そこで、上記構成のものにあつては次の効果を奏する。すなわち、本実施の形態では内視鏡装置2の先端部11に配設されたCCD17へ電源を供給する2本の電力供給線19、20（VDD、GND）のうちVDDである一方の電力供給線19とLED13のアノード側配線（電力供給線22）であるVCCとを同じラインとし、LED13のカソード側配線（電力供給線23）であるGNDをCCD17のGND側の電力供給線20と同じラインとすることにより、内視鏡装置2の挿入部5内の2本の電力供給線19、20によって撮像ユニット16内のCCD17用の導電線およびLED13用の導電線の少なくとも一部を共有化した導電線共有化手段24を構成したものである。これにより、内視鏡装置2の先端部11に照明用光源であるLED13を実装する際に、挿入部5内に従来のように照明用光源専用の電力供給線を設ける必要がないので、挿入部5内に配設される信号線の数を従来に比べて減らすことができる。その結果、内視鏡装置2の挿入部5の組立性の向上、コストの削減の効果がある。さらに、内視鏡装置2の挿入部5の細径化を図ることもできる。

【0021】また、図4は本発明の第2の実施の形態を示すものである。本実施の形態は第1の実施の形態（図1乃至図3参照）の内視鏡システム1の構成を次の通り変更したものである。

【0022】すなわち、本実施の形態ではビデオプロセッサ3内に低電圧制御用の電圧制御回路を備えた電源回路31と、電流制御回路32とが設けられている。そして、CCD17の2本の電力供給線19、20のうちの一方の電力供給線19は電源回路31に接続されている。さらに、他方の電力供給線20はアース用のGND

線になっている。

【0023】また、LED13には電力供給を行う2本の電力供給線（導電線）33、34が接続されている。ここで、LED13の2本の電力供給線33、34のうちの一方の電力供給線33（アノード側配線VCC）は電流制御回路32に接続されている。さらに、他方の電力供給線34はCCD17のアース用のGND線である電力供給線20に接続されている。すなわち、LED13のカソード側配線（電力供給線34）であるGNDをCCD17のGND側の電力供給線20と同じラインとしたものである。これにより、内視鏡装置2の挿入部5内のCCD17のGND側の電力供給線20によってLED13のアース用のGND線の一部を共有化した導電線共有化手段35が構成されている。なお、これ以外の部分は第1の実施の形態の内視鏡システム1と同一構成になっており、図4中で、第1の実施の形態の内視鏡システム1と同一部分には同一の符号を付してここではその説明を省略する。

【0024】そこで、本実施の形態ではLED13のカソード側配線（電力供給線34）であるGNDをCCD17のGND側の電力供給線20と同じラインとしたことにより、内視鏡装置2の挿入部5内のCCD17のGND側の電力供給線20によってLED13のアース用のGND線の一部を共有化した導電線共有化手段35を構成することができる。そのため、内視鏡装置2の先端部11に照明用光源であるLED13を実装する際に、挿入部5内に従来のように照明用光源専用のGND線を設ける必要がないので、挿入部5内に配設される信号線の数を従来に比べて減らすことができる。その結果、内視鏡装置2の挿入部5の組立性の向上、コストの削減の効果があ

る。さらに、内視鏡装置2の挿入部5の細径化を図ることもできる。

【0025】さらに、本実施の形態ではビデオプロセッサ3内の電流制御回路32によりLED13の電流制御を可能としていることにより、LED13の発光量の制御およびLED13のバツキ吸収を行うことができる。

【0026】また、図5は本発明の第3の実施の形態を示すものである。本実施の形態は第2の実施の形態（図4参照）の内視鏡システム1の構成を次の通り変更したものである。

【0027】すなわち、第2の実施の形態ではLED13のカソード側配線（電力供給線34）であるGNDをCCD17のGND側の電力供給線20と同じラインとした構成を示したが、本実施の形態ではLED13のアノード側配線（電力供給線41）をCCD17のVDD側の電力供給線19と同じラインとしたものである。ここで、LED13のカソード側配線（電力供給線42）はビデオプロセッサ3内の電流制御回路32を介してアース接続されている。これにより、内視鏡装置2の挿入

部5内のCCD17のVDD側の電力供給線19によってLED13のアノード側配線の一部を共有化した導電線共有化手段43が構成されている。

【0028】そこで、本実施の形態ではLED13のアノード側配線（電力供給線41）をCCD17のVDD側の電力供給線19と同じラインとしたことにより、内視鏡装置2の挿入部5内のCCD17のVDD側の電力供給線19によってLED13のアノード側配線（電力供給線41）の一部を共有化した導電線共有化手段43を構成することができる。そのため、内視鏡装置2の先端部11に照明用光源であるLED13を実装する際に、挿入部5内に従来のように照明用光源専用のアノード側配線（電力供給線41）を設ける必要がないので、挿入部5内に配設される信号線の数を従来に比べて減らすことができる。その結果、内視鏡装置2の挿入部5の組立性の向上、コストの削減の効果があ

る。【0029】また、図6は本発明の第4の実施の形態を示すものである。本実施の形態は第3の実施の形態（図5参照）の内視鏡システム1の構成を次の通り変更したものである。

【0030】すなわち、本実施の形態では第3の実施の形態のLED13のカソード側配線（電力供給線42）であるGNDをCCD17のGND側の電力供給線20に接続するとともに、この電力供給線42に抵抗51を介して電流制限をすることにより、第3の実施の形態のビデオプロセッサ3内の電流制御回路32を省略する構成にしたものである。この抵抗51は例えば内視鏡装置2における挿入部5の先端部11に配設されている。なお、これ以外の部分は第4の実施の形態の内視鏡システム1と同一構成になっており、図6中で、第4の実施の形態の内視鏡システム1と同一部分には同一の符号を付してここではその説明を省略する。

【0031】そこで、本実施の形態では第3の実施の形態のLED13のカソード側配線（電力供給線42）であるGNDをCCD17のGND側の電力供給線20に接続したので、挿入部5内に配設される信号線の数を一層、減らすことができ、内視鏡装置2の挿入部5の組立性の向上、コストの削減の効果があ

る。【0032】さらに、CCD17のGND側の電力供給線20に接続されたLED13のカソード側の電力供給線42に抵抗51を介して電流制限をする構成にしたので、第3の実施の形態のビデオプロセッサ3内の電流制御回路32を省略することができる。そのため、ビデオプロセッサ3の内部構成を一層、簡素化することができる。

【0033】また、図7は本発明の第5の実施の形態を示すものである。本実施の形態は内視鏡装置61における挿入部62の先端部に照明手段63と観察手段64とを一体化した先端ユニット65を設けたものである。

【0034】ここで、内視鏡装置61の挿入部62には

10

20

30

40

50

細長いチューブ66が設けられている。このチューブ66の先端部には先端ユニット65のユニット本体67が支軸68を中心に回動可能に取付けられている。

【0035】また、ユニット本体67の中央部位には観察手段64を構成する対物レンズ69と、この対物レンズ69の後方に対向配置された撮像用のCCD（固体撮像素子）70とが配設されている。さらに、ユニット本体67上にはCCD70の周囲に観察対象物を照明するための照明手段として複数のLED（半導体発光素子）71が配設されている。

【0036】また、挿入部62のチューブ66内にはユニット本体67を支軸68を中心に回動操作するための一対の操作ワイヤ72、73や、CCD70に電力供給を行う電力供給線や、CCD信号線などを一体化したリード線74などが配設されている。ここで、操作ワイヤ72、73の先端部はユニット本体67に固定されている。さらに、各操作ワイヤ72、73の基端部は手元側の操作部6（図1参照）に配設された各アングルノブ12（図1参照）に連結されている。そして、アングルノブ12の回動により操作ワイヤ72、73のいずれか一方が引き操作される。このとき、操作ワイヤ72、73のいずれか一方がユニット本体67を引くことで、ユニット本体67が支軸68を中心に回動操作され、先端ユニット65の向きを定めることができる。なお、ユニット本体67には照明用LED71の電源をCCD70に供給される電源線に接続するための回路が設けられている。そして、LED71はCCD70の電源を使って光らせるようになっている。

【0037】そこで、上記構成のものにあってはCCD70、対物レンズ69、LED71をユニット本体67上に一体的に組付けた先端ユニット65を設けたので、視野変換機能を持った細径スコープが作れる。

【0038】さらに、観察手段64を構成する対物レンズ69と、撮像用のCCD70とを一体的に組付けたので、CCDと光学レンズとをそれぞれ別々に組み立てて先端部に固定する場合に比べて観察手段64の光学系全体の長さを小さくすることができる。そのため、照明系まで含めた観察光学系を小型にすることができるので、視野変換機能を簡単に実現することができる。

【0039】さらに、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施できることは勿論である。次に、本出願の他の特徴的な技術事項を下記の通り付記する。

記

（付記項1） 照明手段として、発光ダイオードを先端に設けた内視鏡先端部において、撮像ユニット内の電気回路駆動用電源と照明用の発光ダイオードの電源を共有化することを特徴とする内視鏡先端部。

【0040】（付記項1の従来技術） 照明手段としてランプを内視鏡先端部に設けた場合、従来ランプへの電

力供給は、カメラコントロールユニット等筐体に接続するコネクタを介して、ランプ専用の電力供給線で行っていた。

【0041】（付記項1が解決しようとする課題） 内視鏡先端に照明用ランプを実装する時、ランプに電源供給用の線が必要であり、これを内視鏡内を通すので、スコープの細径化が難しかった。

【0042】（付記項1の目的） 挿入部内の信号線の数の省略化。

10 （付記項1の課題を解決するための手段） 照明手段として発光ダイオードを先端部に設けた電子内視鏡において、撮像ユニット内の電気回路駆動用電源と上記発光ダイオードの電源を共有化することを特徴とする。

【0043】（付記項1の効果） 挿入部内の信号線の数を減らすことができることから、組立性の向上、コストの削減の効果がある。

（付記項2） 照明手段として、発光ダイオードを先端に設けた内視鏡先端部において、撮像ユニット内の電気回路駆動用電源から電力を分配して、照明用の発光ダイオードの電源とすることを特徴とする内視鏡先端部。

20 【0044】（付記項2が解決しようとする課題） 内視鏡先端に照明用LEDを実装する時、LEDに電源供給用の線が必要であり、これを内視鏡内を通すので、スコープの細径化が難しかった。

【0045】（付記項2の目的） 内視鏡先端部に照明用LEDを配置する場合に、ケーブルを減らしスコープの細径化を行う。

（付記項2の課題を解決するための手段） 内視鏡先端部のCCDへ電源を供給する線をLEDへ電源を供給する線と共有する。

【0046】（付記項2の効果） 線を一本へらし、しかも電流制御可能としていることにより明るさの調整も行える。

（付記項3） 照明手段として、発光ダイオードを先端に設けた内視鏡先端部において、撮像ユニット内の電気回路駆動用電源からDC-DCコンバータを介して電力を分配して、照明用の発光ダイオードの電源とすることを特徴とする内視鏡先端部。

【0047】（付記項4） 照明手段として、発光ダイオードを先端に設けた内視鏡先端部において、撮像ユニットへの電源を供給する線のうち、どちらか一方の線を上記発光ダイオードのアノード側もしくはカソード側の電力供給線と共有し、かつ、上記発光ダイオードの他方の電力供給線は、ビデオプロセッサ内の電流制御回路へと接続されていることを特徴とする内視鏡先端部。

【0048】（付記項5） 照明手段として、発光ダイオードを先端に設けた内視鏡先端部において、撮像ユニットへの電源を供給する線と上記発光ダイオードの電力供給線とを共有し、かつ、上記発光ダイオードの抵抗を内視鏡先端部に設けたことを特徴とする内視鏡先端部。

【0049】(付記項6) 照明手段として発光ダイオードを、かつ、撮像手段として固体撮像素子を設けた内視鏡先端部において、上記撮像手段と照明手段を一体に構成したことを特徴とする内視鏡先端部。

【0050】(付記項6の従来技術) LEDを内視鏡の先端に設けたときに先端のCCDと光学レンズはそれぞれ別々に組み立てられて先端枠に固定されていた。

(付記項6が解決しようとする課題) 照明系を含めた先端光学系が長く、大きくなっていた。この為に簡単に視野交換を実現することができなかった。

【0051】(付記項6の目的) 照明系まで含めた観察光学系を小型にする。

(付記項6の課題を解決するための手段) CCD、グリーンレンズ、LEDを一体的に構成し、照明用LEDの電源をCCDに供給される電源線から供給する回路を設けた。

(付記項6の効果) 視野交換機能を持った細径スコープが作れる。

【0052】

【発明の効果】本発明によれば管腔内に挿入される挿入部の先端部に撮像ユニットを備えた観察手段および発光素子からなる照明手段を設け、撮像ユニット内の電気回路用の導電線および発光素子用の導電線の少なくとも一部を共有化した導電線共有化手段を設けたので、内視鏡先端に照明用光源を実装する際に、挿入部内の信号線の数を減らすことができ、内視鏡挿入部の細径化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態における工業用内

視鏡のシステム全体の概略構成図。

【図2】 第1の実施の形態における内視鏡のCCDおよびLEDの信号線の接続状態を示す概略構成図。

【図3】 第1の実施の形態の内視鏡の撮像ユニット内のDC/DCコンバーターの接続状態を示す要部の概略構成図。

【図4】 本発明の第2の実施の形態における内視鏡のCCDおよびLEDの信号線の接続状態を示す概略構成図。

10 【図5】 本発明の第3の実施の形態における内視鏡のCCDおよびLEDの信号線の接続状態を示す概略構成図。

【図6】 本発明の第4の実施の形態における内視鏡のCCDおよびLEDの信号線の接続状態を示す概略構成図。

【図7】 本発明の第5の実施の形態を示す要部の縦断面図。

【図8】 従来例の内視鏡におけるCCDおよび照明用光源の信号線の接続状態を示す概略構成図。

20 【符号の説明】

5 挿入部

11 先端部

13 LED(照明手段)

14 観察手段

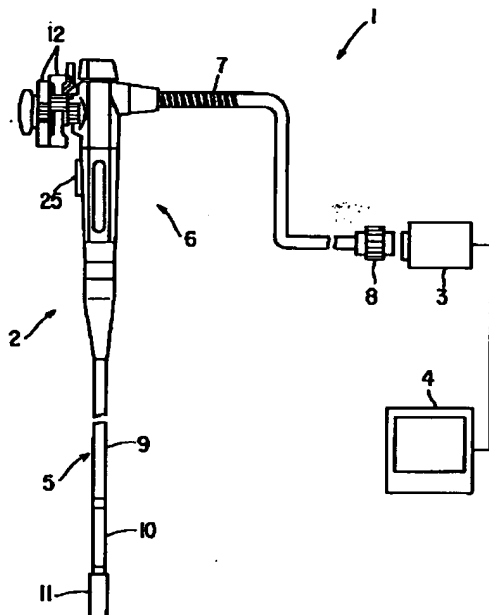
16 撮像ユニット

19、20 CCD用電力供給線(導電線)

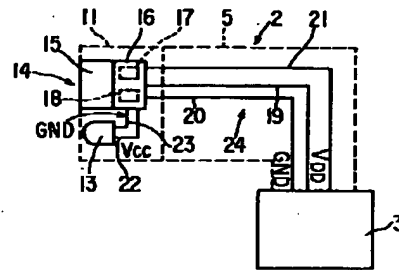
22、23 LED用電力供給線(導電線)

24、35、43 導電線共有化手段

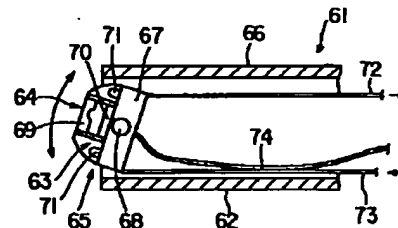
【図1】



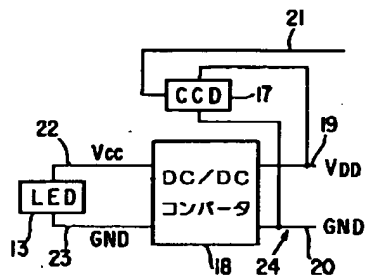
【図2】



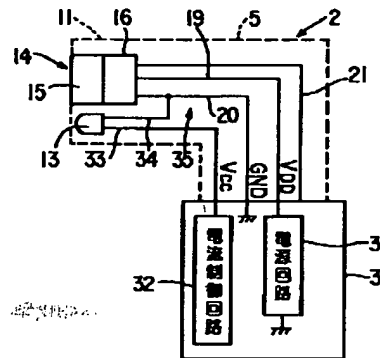
【図7】



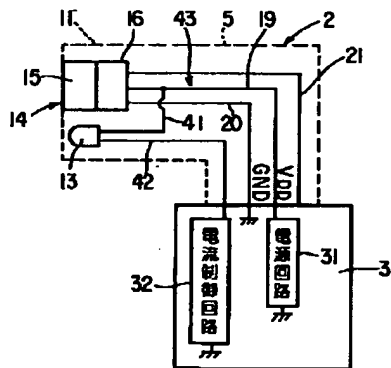
【図3】



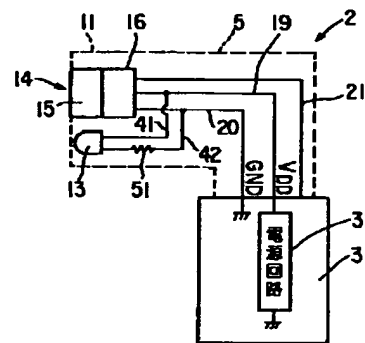
【図4】



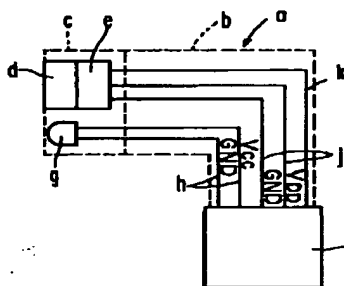
【図5】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 櫻井 友尚
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内
(72)発明者 石引 康太
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 三堀 貴司
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内
(72)発明者 原野 健二
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 関野 直己
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内
(72)発明者 樋熊 政一
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 斉藤 秀俊
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内
(72)発明者 吉野 謙二
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内
(72)発明者 大明 義直
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内